

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年12月 1日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第341834号

出 願 人

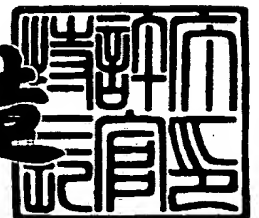
Applicant(s):

信越化学工業株式会社

2000年 9月 8日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3071842

【書類名】 特許願

【整理番号】 P111097

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 C03B 37/018

【発明者】

【住所又は居所】 群馬県安中市磯部 2 丁目 1 3 番 1 号 信越化学工業株式  
会社 精密機能材料研究所内

【氏名】 畑山 和久

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町 2 丁目 6 番 1 号 信越化学工業株  
式会社内

【氏名】 剣持 惣一郎

【特許出願人】

【識別番号】 000002060

【氏名又は名称】 信越化学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100062823

【弁理士】

【氏名又は名称】 山本 亮一

【電話番号】 03-3270-0858

【選任した代理人】

【識別番号】 100093735

【弁理士】

【氏名又は名称】 荒井 鐘司

【電話番号】 03-3270-0858

【選任した代理人】

【識別番号】 100108143

【弁理士】

【氏名又は名称】 嶋崎 英一郎

【電話番号】 03-3270-0858

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006161

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707431

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ファイバ用母材の把持方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ファイバ用母材を製造・加工するに際し、上部を把持部材に把持された棒（以下、第1の棒と称する）の下部と、これに吊り下げられる光ファイバの出発ロッド、光ファイバ用多孔質母材又はプリフォーム（以下、代表して第2の棒と称する）の上部とで、第1の棒の中心軸と第2の棒の中心軸線とが交差するように回動自在に接続したことを特徴とする光ファイバ用母材の把持方法。

【請求項 2】 上部を把持部材に把持された第1の棒の下部に設けた接続部材に第2の棒を吊り下げる接続構造において、第1の棒にこの中心軸と直交する回転軸を配設した回転自在構造を備えていることを特徴とする光ファイバ用母材の把持装置。

【請求項 3】 前記回転自在構造が、第1の棒の中心軸と直交する2以上の回転軸を備えている請求項2に記載の光ファイバ用母材の把持装置。

【請求項 4】 前記回転自在構造が、第1の棒の中心軸と直交する2以上の回転軸を備え、各回転軸のなす角度が少なくとも一箇所において、

$$360 \div (2n \times \text{軸数}) \quad (n = \text{正数})$$

の角度を有する請求項2に記載の光ファイバ用母材の把持装置。

【請求項 5】 前記回転自在構造が、第1の棒の中心軸に垂直な同一平面上に2以上の回転軸を備えている請求項2乃至4のいずれかに記載の光ファイバ用母材の把持装置。

【請求項 6】 前記回転自在構造が、第1の棒の中心軸に垂直な同一平面上に2以上の回転軸を備え、各回転軸のなす角度が少なくとも一箇所において、

$$360 \div (2n \times \text{軸数}) \quad (n = \text{正数})$$

の角度を有する請求項2乃至4のいずれかに記載の光ファイバ用母材の把持装置。

【請求項 7】 前記回転自在構造が、第1の棒の中心軸に垂直な同一平面上に2以上の回転軸を備え、かつ第1の棒の中心軸方向にこれに垂直な複数の平面上

に 1 又は 2 以上の回転軸を備え、各回転軸のなす角度が少なくとも一箇所において、

$$360 \div (2n \times \text{軸数}) \quad (n = \text{正数})$$

の角度を有する請求項 2 乃至 5 のいずれかに記載の光ファイバ用母材の把持装置

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、棒を垂直に吊り下げて回転させる場合、特に、上記第 1 の棒に第 2 の棒を垂直に吊り下げて回転させる場合、吊り下げられた棒下端での回転により生じる振動幅を低減する方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば、VAD法やOVD法などにより光ファイバ用ガラス多孔質母材やこれを焼結・ガラス化したプリフォーム等の光ファイバ用母材を作製する場合、バーナに燃焼ガス、助燃性ガスにより形成される火炎中にガラス原料ガス、例えば  $\text{SiCl}_4$  を供給し、火炎加水分解反応させてガラス微粒子を生成する。このガラス微粒子を装置の把持機構に把持され吊り下げられた出発ロッドに、バーナと出発ロッドを相対的に回転・移動させながら堆積させ、石英ガラス多孔質母材を得る。

【0003】

さらに、作製された石英ガラス多孔質母材を装置の把持機構で把持して吊り下げ、回転させつつ、必要に応じて母材とバーナを相対的に移動させながら加熱、焼結して透明ガラス化し、光ファイバ用プリフォームとしている。この後、線引き工程を経て光ファイバとされる。

装置の把持機構に把持された第 1 の棒と出発ロッドとの接続方法として、例えば、特開平 6-157048 号公報、特開平 5-43255 号公報及び特開平 10-167749 号公報は、接続部でのがたつきやクリアランスを小さくすることにより、出発ロッド下端での振動を抑制することを開示している。

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の光ファイバ母材の製造技術には、以下のような問題があった。

一般的に棒の上部を把持し吊り下げて回転させる場合、棒の回転軸とこの中心軸線を一致させないと、棒下端で回転に伴う振れ回り振動（以下、単に振動という）が発生する。

## 【0005】

これを、図1、図2に示す第1の棒1の下端部に第2の棒2が取付けられ吊り下げられている力学的モデルで考察する。これは第1の棒1の回転軸と第2の棒2の中心軸がずれている例であり、第2の棒2の重心Cには、角速度 $\omega$ での回転により遠心力 $F_s$ が作用し、第2の棒2の下端部には矢印で示す振動が発生する。

図2（a）は、第1の棒1の下端部に第2の棒2を取付けた直後の状態を示し、第1の棒1の回転軸と第2の棒2の中心軸線とが角度 $\theta$ ずれている。図2（b）は、第1の棒1が撓むことにより釣り合いが保たれた状態を示し、図2（c）は、第1の棒1の回転により第2の棒2の下端が矢印の方向に振動する様子が示されている。

このように第1の棒1の回転軸と第2の棒2の中心軸がずれている場合、剛性を有する第1の棒1が撓み、モーメントの釣り合いの位置で第2の棒2は静止する。そしてこの状態で回転させると第2の棒2の下端では距離 $a$ の振動が発生する。

## 【0006】

光ファイバ用母材を作製する際、VADあるいはOVD工程で出発ロッドの下端が回転に伴い振動した場合、振動幅が小さい場合は、ガラス微粒子が出発ロッドの中心に対し偏心して堆積し、振動幅が大きい場合は、ガラス微粒子堆積体が周方向に大きく振り回され危険な状態に陥り、ときには装置の運転を中止せざるを得ないときがある。

ガラス微粒子が出発ロッドの中心線に対し偏心して堆積した場合、この多孔質

母材を加熱・焼結し透明ガラス化して得られた光ファイバ用母材（プリフォーム）は、光伝送コア部が外周に対し偏心したものとなる。このコア部が偏心した母材を線引きして作製される光ファイバは、接続部での信号強度損失が大きく、偏波面分散特性が悪い。さらに偏心の程度が大きいと接続自体が困難となる。

## 【0007】

また、ガラス多孔質母材を加熱・焼結して透明ガラス化する際、多孔質母材の下端が振動していると、多孔質母材と加熱源との距離が変動し、円周方向での受熱量が変化する。その結果、多孔質母材径方向の透明ガラス化速度が不均一となり、得られたプリフォームは、この出発ロッドが外径に対し偏心した状態となる。

このようなプリフォームを用いて線引きすると、プリフォームが線引き装置内で斜めに吊り下げられた状態となり、加熱源からの受熱量がプリフォームの周囲で一様とならず、線引きして得られた光ファイバの外径変動や偏心の原因となる。

## 【0008】

上記特開平 6 - 1 5 7 0 4 8 号公報記載の方法は、出発ロッドの上部を把持部材の凹形状嵌合部に、押しつけ部材を用いて隙間なく押しつけることで出発ロッド下端の振動を低減しようとするものである。しかしながら実際の出発ロッドには微少な屈曲部が存在しており、特開平 6 - 1 5 7 0 4 8 号公報記載の方法では出発ロッドの回転に伴い、先に説明した図 2 の原理により、出発ロッド下端に振動が発生する。この現象は、ねじ込むことにより出発ロッドを接続部に固定する方法（特開平 5 - 4 3 2 5 5 号公報参照）や、テーパ状嵌合部に出発ロッドをはめ込みテーパを有するピンで固定する方法（特開平 1 0 - 1 6 7 7 4 9 号公報参照）のものであっても同様に発生する。

## 【0009】

本発明は、上述のような問題点を解決するためになされたものであって、出発ロッド等の棒材を鉛直方向に取り付けた際に該棒材の下端の振動を抑制して、偏心率の小さい光ファイバ用母材、特に、偏波面分散や接続損失特性の良好な光ファイバの製造に適した効率的な光ファイバ用母材の把持方法及び装置を提供する。

ものである。

【0 0 1 0】

【課題を解決するための手段】

すなわち、本発明の光ファイバ用母材の把持方法は、光ファイバ用母材を製造・加工するに際し、上部を把持部材に把持された第1の棒の下部と、これに吊り下げられる第2の棒の上部とで、第1の棒の中心軸と第2の棒の中心軸線とが交差するように回動自在に接続したことを特徴としている。

【0 0 1 1】

本発明の光ファイバ用母材の把持装置は、上部を把持部材に把持された第1の棒の下部に設けた接続部材に第2の棒を吊り下げる接続構造において、第1の棒にこの中心軸と直交する回転軸を配設した回転自在構造を備えていることを特徴としている。なお、使用する把持部材の材質には、例えばセラミックスが挙げられる。

前記回転自在構造を、第1の棒の中心軸と直交する2以上の回転軸を備えたものとする 것도でき、また各回転軸のなす角度が少なくとも一箇所において、 $360 \div (2n \times \text{軸数})$  ( $n = \text{正数}$ ) の角度を有するように設けるのが好ましい。

【0 0 1 2】

また、回転自在構造を、第1の棒の中心軸に垂直な同一平面上に2以上の回転軸を備えたものとする 것도でき、各回転軸のなす角度が少なくとも一箇所において、 $360 \div (2n \times \text{軸数})$  ( $n = \text{正数}$ ) の角度を有するようにするのが好ましい。

さらに、回転自在構造を、第1の棒の中心軸に垂直な同一平面上に2以上の回転軸を備え、かつ第1の棒の中心軸方向にこれに垂直な複数の平面上に1または2以上の回転軸を備え、各回転軸のなす角度が少なくとも一箇所において、 $360 \div (2n \times \text{軸数})$  ( $n = \text{正数}$ ) の角度を有するようにすることもできる。

【0 0 1 3】

上記したように、上部を把持部材に把持された第1の棒の下部に設置された接続部材に第2の棒を接続する接続構造において、第1の棒に、この接続部材より上部に第1の棒の中心軸と直交する回転軸を配設した回転自在構造を備えている



ため、第 1 の棒と第 2 の棒のわずかな角度差により生ずる第 2 の棒下端での振動幅を実用上無視できる程度に抑制できる。

また、回転自在構造の回転軸を複数設け、この回転軸を第 1 の棒の中心軸に垂直な同一平面上に 1 軸以上及び／又は第 1 の棒の中心軸方向に 1 軸以上備えているため、様々な角度の振動を抑制できる。

#### 【0014】

また、ガラス多孔質母材を加熱し透明ガラス化する際、多孔質母材の下端での振動が抑制されているため、多孔質母材と加熱源との距離が一定に保たれ、円周方向での受熱量に変化がなく一様に加熱される。

その結果、径方向の透明ガラス化速度が均一になり、出発ロッドが外径に対して偏心することなく透明ガラス化できる。

さらに、光ファイバの線引き工程においては、光ファイバ母材が線引き装置内で振動することなく鉛直に保持され、加熱源からの受熱量が一定に保たれるので、得られる光ファイバには外径変動や偏心がなくなる。

#### 【0015】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面に基づき説明する。

図 3 は、本発明の基本的な形態を示し、回転する第 1 の棒 1 の下方に回転自在構造 3 が設けられ、さらにその下方に接続部材 4 が取付けられている。この接続部材 4 には第 2 の棒 2 が取付けられている。回転自在構造 3 を拡大して図 4 に示す。図 4 (a) は正面図であり、(b) は側面図である。図 4 に例示する回転自在構造 3 は回転軸 5 を備え、矢印で示す方向に下方に吊り下げられた第 2 の棒を回転自在としている。

#### 【0016】

図 5 (a) ～ (c) は、本発明の回転自在構造における回転軸の配置例を示す概略説明図である。

図 5 (a) は、第 1 の棒の中心軸  $a$ 、 $a'$  に垂直な同一平面上に回転軸を 2 軸互いに直交するように配置 (同一平面 2 軸) した例である。

図 5 (b) は、第 1 の棒の中心軸  $a$ 、 $a'$  に垂直な 2 つの平面上に、それぞれ

回転軸を 2 軸互いに直交するように配置 (2 平面 4 軸) した例である。

図 5 (c) は、第 1 の棒の中心軸  $a$ ,  $a'$  と直交する回転軸を、中心軸  $a$ ,  $a'$  方向に所定の距離をおいて配置した鉛直方向 2 軸例であり、両回転軸のなす角度が  $360 \div (2n \times \text{軸数})$  ( $n = \text{正数}$ ) となるように配置される。

【0017】

以下、本発明を実施例、比較例に基づきさらに詳細に説明する。

【実施例】

(実施例 1)

VAD 法で出発ロッドを図 6 (a) に示すように第 1 の棒に接続した。このときの回転自在構造の回転軸配置は図 5 (a) に示す同一平面 2 軸構造を用いた。

毎分 10 回転で出発ロッド 6 を回転させたところ、出発ロッド 6 の下端に振動は認められなかった。次いで 2 本のバーナ 7 に合わせて  $O_2 = 10 \text{ SLM}$ 、 $H_2 = 20 \text{ SLM}$ 、 $SiCl_4 = 1.5 \text{ SLM}$  の燃料ガス及びガラス原料を供給し、生成したガラス微粒子を出発ロッド 6 に堆積させながら毎分 1.0 mm の引き上げ速度で出発ロッド 6 を引き上げ全長 500 mm、外径 25 mm のガラス微粒子多孔質母材 8 を得た。

この多孔質母材 8 を図 6 (b) に示す透明ガラス化装置にセットされた第 1 の棒 1 に接続し、加熱装置 9 で加熱し透明ガラス化して、ステップインデックス型シングルモード光ファイバ用プリフォーム 10 を得た。このときの回転自在構造 3 の回転軸配置は図 5 (a) に示す同一平面 2 軸構造を用い、回転時の振動幅は 0.01 mm 以下であった。

【0018】

次に、得られたプリフォーム 10 を図 6 (c) に示す光ファイバ線引き装置にセットされた第 1 の棒 1 に接続し吊り下げた。回転自在構造 3 の回転軸配置は同一平面 2 軸構造を用い、プリフォーム 10 の垂線に対する傾きは  $1/1, 0.00$  以下であった。

このプリフォーム 10 を線引きして得られた光ファイバの偏心は、外径 125  $\mu\text{m}$  に対し 0.0125  $\mu\text{m}$  であり、実用上十分小さい値であった。さらに、この光ファイバを電気放電で融着接続したときの接続部の伝送損失は、接続点一箇

所あたり0.005db/km以下と良好であった。

【0019】

(実施例2)

VAD法で実施例1と同様にして全長700mm、外径45mmのガラス微粒子多孔質母材を得た。なお、バーナは3本使用し合わせて $O_2=30$ SLM、 $H_2=60$ SLM、 $SiCl_4=4.5$ SLMの燃料ガス及びガラス原料を供給した。

この多孔質母材を図6(b)に示す透明ガラス化装置にセットされた第1の棒に接続し、加熱装置で加熱し透明ガラス化して、ステップインデックス型シングルモード光ファイバ用コアロッドを得た。このときの回転自在構造の回転軸配置は図5(c)に示す垂直方向2軸構造を用い、回転時の振動幅は0.01mm以下であった。

【0020】

次いで、図6(a')に示すOVD法装置にセットされた第1の棒にこのコアロッドを接続し吊り下げた。このときの回転自在構造の回転軸配置は図5(b)に示す2平面4軸構造とした。コアロッドを毎分10回転で回転させたところ、コアロッド下端での振動は認められなかった。

このコアロッドに1本のバーナで $O_2=30$ SLM、 $H_2=60$ SLM、 $SiCl_4=5$ SLMの燃料ガス及びガラス原料を供給し、生成したガラス微粒子を堆積させながら毎分300mmの速さでバーナとコアロッドを相対的に往復移動させ、全長700mm、外径100mmのガラス微粒子多孔質母材を得た。

【0021】

この多孔質母材を図6(b)に示す透明ガラス化装置にセットされた第1の棒に接続し、加熱装置で加熱し透明ガラス化して、ステップインデックス型シングルモード光ファイバ用プリフォームを得た。このときの回転自在構造の回転軸配置は同一平面2軸構造を用い、回転時の振動幅は0.01mm以下であった。

次ぎに、得られたプリフォームを図6(c)に示す光ファイバ線引き装置にセットされた第1の棒に接続し吊り下げた。回転自在構造の回転軸配置は同様に同一平面2軸構造とし、プリフォームの垂線に対する傾きは1/1,000以下であった。

このプリフォーム 10 を線引きして得られた光ファイバの偏心は、外径 125  $\mu\text{m}$  に対し 0.0120  $\mu\text{m}$  であり、実用上無視できる程度の十分小さい値であった。さらに、この光ファイバを電気放電で融着接続したときの接続部の伝送損失は、接続点一箇所あたり 0.005 db/km 以下と良好であった。

【0022】

(比較例 1)

VAD 法で実施例 1 と同様にして得たガラス微粒子多孔質母材を、図 7 (a) に示す従来の把持装置を用いて、図 7 (b) に示す透明ガラス化装置の第 1 の棒に接続して吊り下げた。このときの多孔質母材の下端での回転時の振動幅は 2.5 mm であった。次いでこの多孔質母材を加熱し透明ガラス化して、ステップインデックス型シングルモード光ファイバ用プリフォームを得た。その後、実施例 1 と同じ線引き条件で線引きを行い (図 7 (c) 参照)、得られた光ファイバの偏心は外径 125  $\mu\text{m}$  に対し 1.0  $\mu\text{m}$  と大きかった。さらに、このファイバを電気放電で融着接続したときの接続部の伝送損失は、接続点一箇所あたり 0.35 db/km と極めて大きく通常のデータ伝送路に使用できなかった。

【0023】

(比較例 2)

VAD 法で実施例 2 と同じ条件で得たガラス微粒子多孔質母材を、実施例 2 の条件で加熱し透明ガラス化してステップインデックス型シングルモード光ファイバ用コアロッドを得た。

次いで、OVD 法装置にこのコアロッドを従来の把持装置を用いて第 1 の棒に接続し吊り下げた (図 7 (a') 参照)。コアロッドを毎分 10 回転で回転させたところ、コアロッド下端の振動は 1.5 mm であった。このコアロッドに実施例 2 と同じ製造条件でガラス微粒子を堆積させ全長 700 mm、外径 100 mm の多孔質母材を得た。

【0024】

この多孔質母材を実施例 2 の条件で加熱し透明ガラス化して得たステップインデックス型シングルモード光ファイバ用プリフォームを、実施例 2 の条件で線引きして得られた光ファイバの偏心は、外径 125  $\mu\text{m}$  に対し 1.3  $\mu\text{m}$  と大きか

った。さらにこのファイバを電気放電で融着接続したときの接続部の伝送損失は接続点一箇所あたり  $0.4 \text{ dB/km}$  と極めて大きく通常のデータ伝送路に使用できなかった。

【0025】

(比較例 3)

VAD法で実施例 2 と同じ条件で得たガラス微粒子多孔質母材を、実施例 2 と同じ条件で加熱し透明ガラス化してステップインデックス型シングルモード光ファイバ用コアロッドを得た。

次いで、図 7 (a') に示すOVD法装置にセットされた第 1 の棒にこのコアロッドを接続し吊り下げた。このときの回転自在構造の回転軸配置は同一平面 2 軸構造であるが、回転軸同士の角度は挟み角が  $30^\circ$  であった。コアロッドを毎分 10 回転で回転させたところ、コアロッド下端の振動は  $10 \text{ mm}$  であった。このコアロッドに実施例 2 と同じ製造条件でガラス微粒子を堆積させ全長  $700 \text{ mm}$ 、外径  $100 \text{ mm}$  の多孔質母材を得た。

【0026】

この多孔質母材を実施例 2 の条件で加熱し透明ガラス化して得たステップインデックス型シングルモード光ファイバ用プリフォームを、実施例 2 の条件で線引きして得られた光ファイバの偏心は、外径  $125 \mu\text{m}$  に対し  $1.1 \mu\text{m}$  と大きかった。さらに、このファイバを電気放電で融着接続したときの接続部の伝送損失は接続点一箇所あたり  $0.38 \text{ dB/km}$  と極めて大きく通常のデータ伝送路に使用できなかった。

【0027】

【発明の効果】

本発明の把持方法、装置を光ファイバの製作に適用した場合、OVD法あるいはVAD法で出発ロッドを把持し、回転させつつガラス微粒子を出発ロッドに堆積させてガラス多孔質母材を製作する際、出発ロッドの下端に回転に伴う振動が発生しないため、ガラス微粒子が出発ロッドの中心軸に対し偏心して堆積することがない。また、ガラス微粒子堆積体が周方向に大きく振り回され危険な状態に陥ることがなく、ガラス微粒子堆積中に装置の運転を中止することもない。

そしてガラス微粒子が出発ロッドの中心に対し偏心せずに堆積しているため、ガラス多孔質母材を加熱し透明ガラス化した光ファイバ用母材（プリフォーム）の光伝送コア部は母材外周に対して偏心が極めて小さい。

この結果、作製した光ファイバは、コアが偏心していることに起因する接続部の信号強度損失を十分抑制でき、また偏波分散特性も良い。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 第 1 の棒に吊り下げられた第 2 の棒の回転時に生じる振れ回り振動の力のモーメント図である。

【図 2】 第 1 の棒に吊り下げられた第 2 の棒に微小屈曲が存在する場合の回転に伴う振れ回り振動の様子を示す概略説明図である。

【図 3】 本発明の回転自在構造の例を示す概略説明図である。

【図 4】 図 3 の回転自在構造を拡大して示し、（a）は正面断面図、（b）は側面図である。

【図 5】 （a）～（c）は、本発明の回転自在構造における回転軸の配置例を示す概略説明図である。

【図 6】 （a）～（c）は、本発明の回転自在構造を用いた光ファイバ製造時の状態を示す概略説明図である。

【図 7】 （a）～（c）は、従来の把持構造を用いた光ファイバ製造時の状態を示す概略説明図である。

【符号の説明】

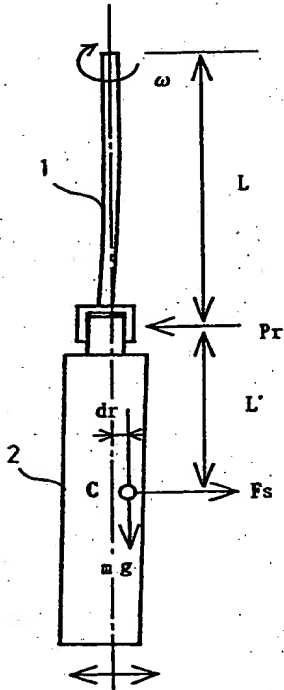
- 1 第 1 の棒
- 2 第 2 の棒
- 3 回転自在構造
- 4 接続部材
- 5 回転軸
- 6 出発ロッド
- 7 バーナ
- 8 多孔質母材
- 9 加熱装置

10 プリフォーム

11 光ファイバ

【書類名】 図面

【図 1】

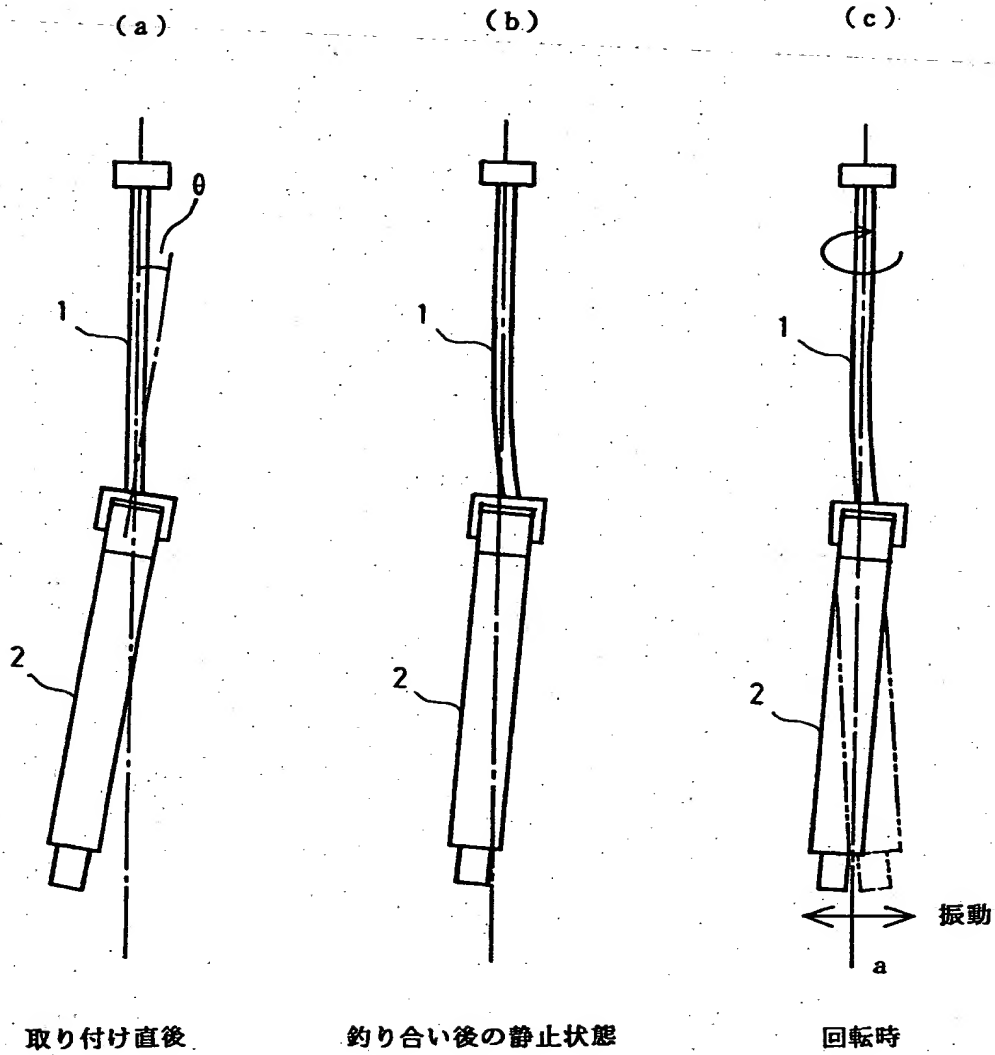


$$Pr \cdot L + mg \cdot dr = Fs(L + L')$$

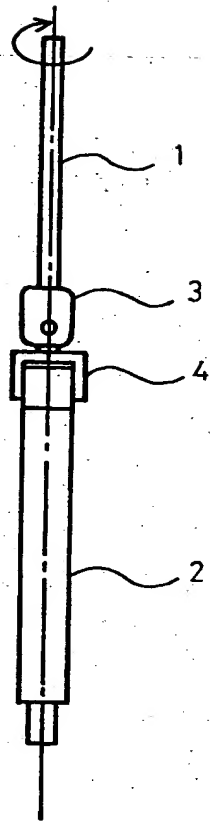
$Pr$  : 第 2 の棒(2)取付け部に加わる力  
 $L$  : 第 1 の棒(1)の長さ  
 $L'$  : 第 2 の棒(2)の上端から重心までの距離  
 $C$  : 第 2 の棒(2)の重心  
 $dr$  : 第 2 の棒重心の第 1 の棒回転軸からの変位量  
 $Fs$  : 回転に伴い発生する遠心力  
 $m$  : 第 2 の棒(2)の重量  
 $g$  : 重力加速度  
 $\omega$  : 角速度



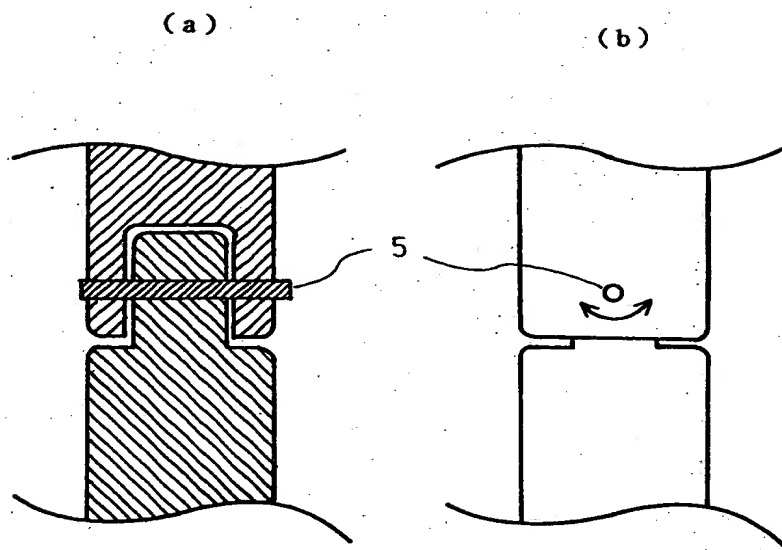
【図 2】



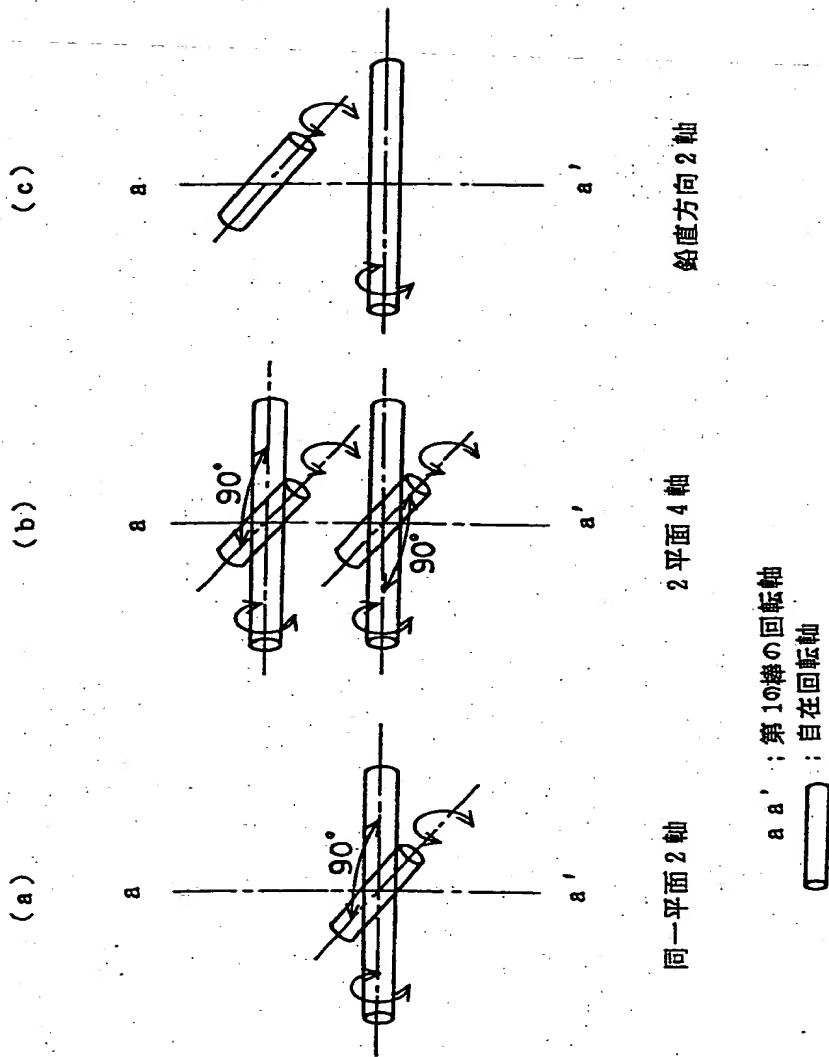
【図 3】



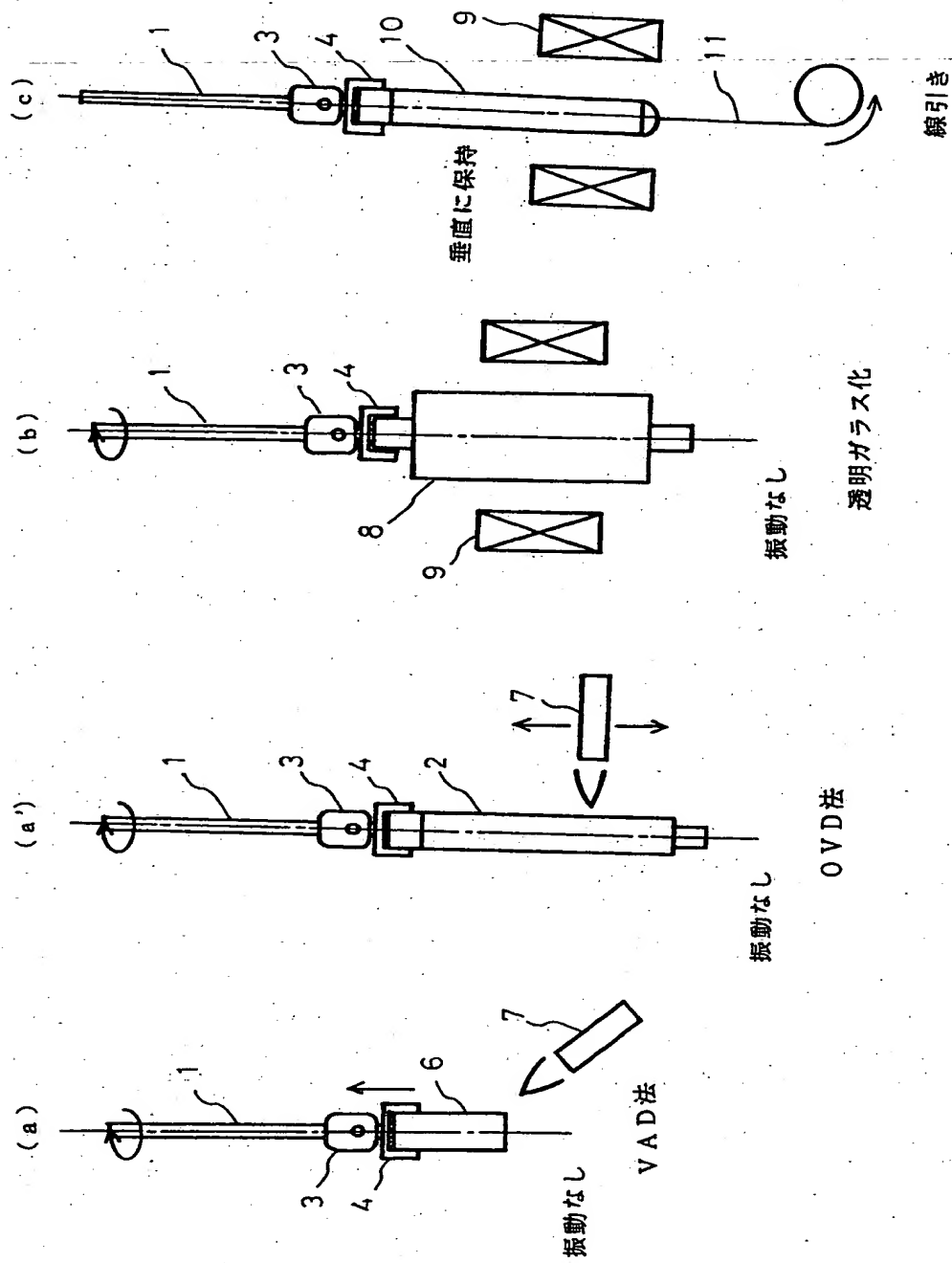
【図 4】



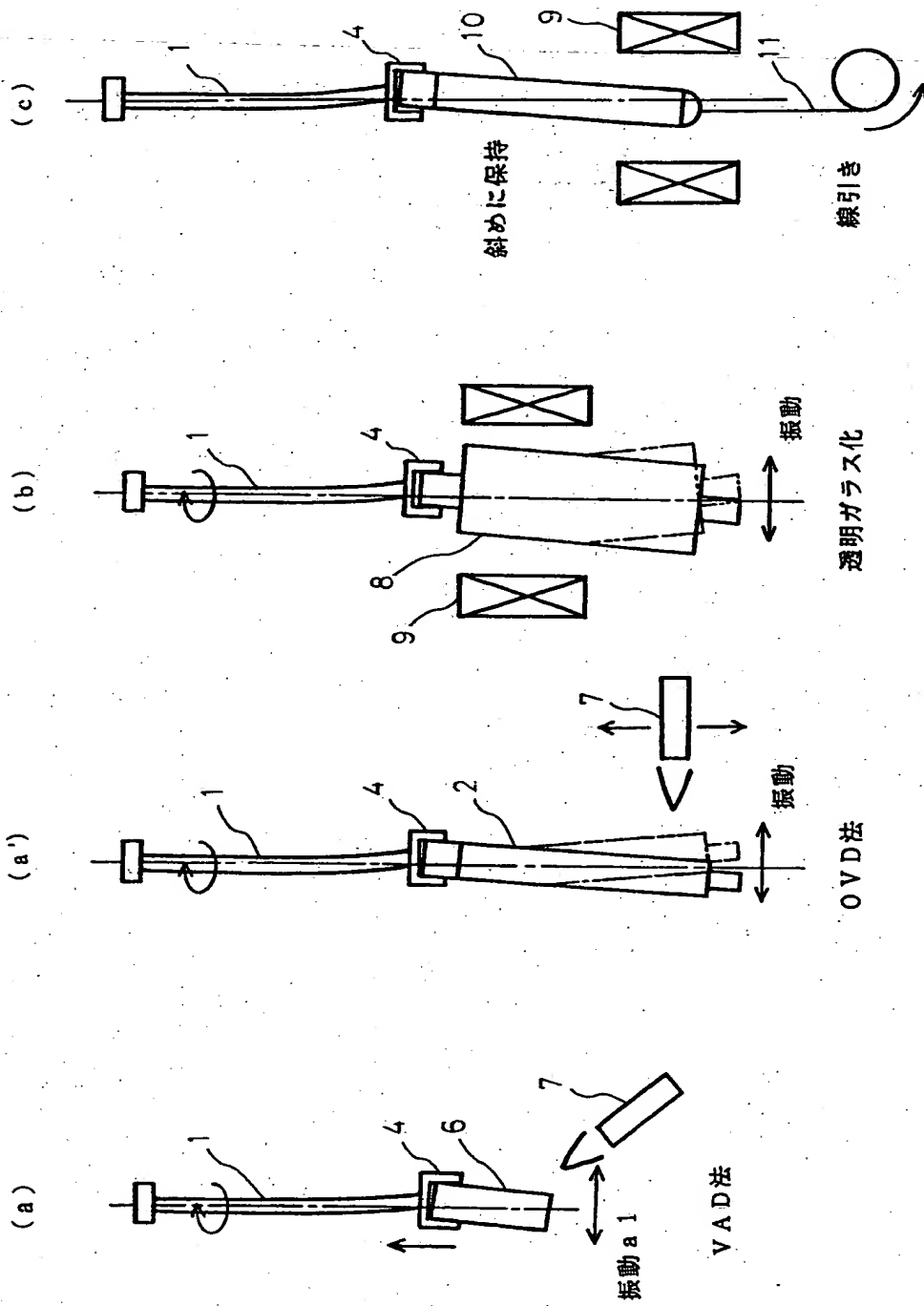
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 出発ロッド等の棒材を鉛直方向に取り付けた際に該棒材の下端の振動を抑制して、偏心率の小さい光ファイバ用母材、特に、偏波面分散や接続損失特性の良好な光ファイバの製造に適した効率的な光ファイバ用母材の把持方法及び装置を提供する。

【解決手段】 光ファイバ用母材を製造・加工するに際し、上部を把持部材 4 に把持された第 1 の棒 1 の下部と、これに吊り下げられる第 2 の棒 2 の上部とで、第 1 の棒 1 の中心軸と第 2 の棒 2 の中心軸線とが交差するように回動自在に接続したことを特徴としている。

【選択図】 図 3

認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第341834号
受付番号	59901172376
書類名	特許願
担当官	小菅 博 2143
作成日	平成11年12月 3日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成11年12月 1日
【特許出願人】	
【識別番号】	000002060
【住所又は居所】	東京都千代田区大手町二丁目6番1号
【氏名又は名称】	信越化学工業株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100062823
【住所又は居所】	東京都中央区日本橋本町4丁目4番11号 永井ビル
【氏名又は名称】	山本 亮一
【選任した代理人】	
【識別番号】	100093735
【住所又は居所】	東京都中央区日本橋本町4丁目4番11号 永井ビル
【氏名又は名称】	荒井 鐘司
【選任した代理人】	
【識別番号】	100108143
【住所又は居所】	東京都中央区日本橋本町四丁目4番11号 永井ビル
【氏名又は名称】	嶋崎 英一郎

【書類名】 手続補正書  
【あて先】 特許庁長官 殿

【事件の表示】

【出願番号】 平成11年特許願第341834号

【補正をする者】

【識別番号】 000002060  
【氏名又は名称】 信越化学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100062823  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 山本 亮一  
【電話番号】 03-3270-0858

【手続補正 1】

【補正対象書類名】 特許願  
【補正対象項目名】 提出物件の目録  
【補正方法】 変更

【補正の内容】

【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9722699



認定・付加情報

特許出願の番号	平成 1 1 年 特許願 第 3 4 1 8 3 4 号
受付番号	5 9 9 0 1 2 6 2 6 9 7
書類名	手続補正書
担当官	小菅 博 2 1 4 3
作成日	平成 1 2 年 1 月 6 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】

平成 1 1 年 1 2 月 2 4 日

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000002060]

1. 変更年月日

1990年 8月22日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区大手町二丁目6番1号

氏 名

信越化学工業株式会社